

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 14 836 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 02 M 55/02  
F 02 F 1/24  
F 01 P 1/10

21 Aktenzeichen: 198 14 836.4  
22 Anmeldetag: 2. 4. 98  
43 Offenlegungstag: 15. 10. 98

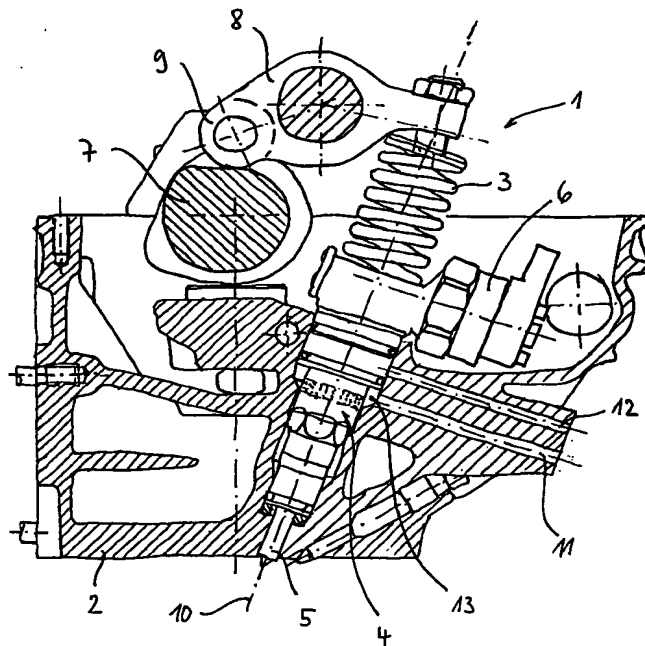
66 Innere Priorität:  
197 15 183. 3 11. 04. 97  
71 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:  
Ditschun, Erwin, 38226 Salzgitter, DE; Meister,  
Thomas, 38114 Braunschweig, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen einer Brennkraftmaschine

57 Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen (1) einer Brennkraftmaschine, wobei mehrere, je einem Zylinder zugeordnete Einspritzdüsen (1) in einem Zylinderkopf (2) der Brennkraftmaschine angeordnet sind und die Kraftstoffversorgung für die Einspritzdüsen (1) im Zylinderkopf (2) verlaufende, zur Einspritzdüse (1) führende Kraftstoffzuleitungen (11) und Kraftstoffableitungen (12) umfaßt. Erfindungsgemäß wird zur Absenkung der Treibstofftemperatur in der Kraftstoffzuleitung und insbesondere in der Kraftstoffableitung jede Einspritzdüse (1) einzeln mit Kraftstoff versorgt, dergestalt, daß je eine separate, von außen durch den Zylinderkopf (2) unmittelbar zur zugeordneten Einspritzdüse (1) führende Kraftstoffzuleitung (11) und Kraftstoffableitung (12) vorgesehen ist. Dadurch wird der Strömungsweg des Kraftstoffs im temperaturbelasteten Zylinderkopfmateriale verringert und entsprechend die Kraftstofftemperatur abgesenkt. Es werden zudem mehrere alternative Ausführungsformen und Anordnungen von Kraftstoffzuleitungen (11) und Kraftstoffableitungen (12) vorgeschlagen, als gerade, gegossene und/oder gebohrte Kanäle im Zylinderkopfmateriale, als Einzelrohre (14, 15) mit einer Luftspaltisolierung in einem Hüllrohr (16), als Kanäle mit einem Kühlwassermantel und in einer Anordnung mit einem Ventileinsatz.



DE 198 14 836 A 1

DE 198 14 836 A 1

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Bei einer gattungsgemäßen bekannten Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen einer Brennkraftmaschine (DE 38 26 144 C2) sind mehrere, je einem Zylinderzugeordnete Einspritzdüsen als Pumpedüsen in einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine angeordnet. Die Pumpedüsen werden über eine gemeinsame Nockenwelle mit Kipphebeln betätigt und über ein elektronisches oder mechanisches Regelungselement geregelt. Im Zylinderkopf sind zwei parallele Längsbohrungen angebracht, die an den Pumpedüsen als gemeinsame Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung vorbeiführen. Von dieser gemeinsamen Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung führen zu jeder Pumpedüse zu deren Kraftstoffversorgung Stichkanäle.

Die für alle Pumpedüsen gemeinsamen Kraftstoffflansgleitungen verlaufen über eine relativ weite Strecke im Zylinderkopf, der während des Betriebs der Brennkraftmaschine thermisch hochbelastet ist. Wegen der langen Strömungswege im heißen Zylinderkopf kann die Kraftstofftemperatur in den Kraftstoffleitungen, insbesondere in der Kraftstoffableitung auf zu hohe Temperaturwerte ansteigen.

In einer weiter bekannten Anordnung einer Einspritzdüse für eine Hochdruckeinspritzung an einem Dieselmotor (DE-OS 25 47 992) erfolgt die Kraftstoffversorgung einer Einspritzvorrichtung an einem Zylinder jeweils über separate Rohrleitungen als Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung. Diese Rohrleitungen sind nicht im Zylinder geführt und an einem Kopf der Einspritzdüse angeschlossen. Eine solche Anordnung ist insbesondere für eine Pumpedüse mit oben liegender Pumpenfeder nicht geeignet.

Weiter ist aus der EP 0472 515 A1 eine Druckölversorgung bzw. Leckölableitung von Düsenhaltern einer Brennkraftmaschine bekannt, bei der die Zu- bzw. Abfuhr des Drucköles durch von einander getrennte Öffnungen im Bereich einer Trennebene zwischen einem oberen Zylinderkopfdeck und einer darauf aufgesetzten Haube erfolgt. Insbesondere die Leckölrücklaufleitung erstreckt sich in Längsrichtung der Brennkraftmaschine in einem Ölraum zwischen Zylinderkopfdeckseite und Haube und ist somit permanenter Erwärmung ausgesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen einer Brennkraftmaschine so weiterzubilden, daß eine Absenkung der Kraftstofftemperatur, insbesondere in der Kraftstoffableitung möglich ist. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 ist jede Einspritzdüse einzeln mit Kraftstoff versorgt über je eine separate, von außen durch den Zylinderkopf unmittelbar zur zugeordneten Einspritzdüse führenden Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung.

Damit erfolgt eine Abkehr von für mehrere Einspritzdüsen gemeinsamen Kraftstoffleitungen mit langen Strömungswegen im Hochtemperaturbereich des Zylinderkopfs. Durch die vorgeschlagene Verwendung jeweils einer separaten, von außen durch den Zylinderkopf unmittelbar zur zugeordneten Einspritzdüse führenden Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung liegen an jeder Einspritzdüse gleiche Verhältnisse vor. Zudem sind kurze Leitungswege im Hochtemperaturbereich des Zylinderkopfs möglich, so daß dort nur eine Erwärmung des Kraftstoffs auf relativ niedrige, zulässige Temperaturwerte erfolgt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Kraftstoffzuleitung und die Kraftstoffableitung als gerade, insbesondere parallele Kanäle im Zylinderkopfmateriel gegossen

und/oder gebohrt. Diese Kanäle liegen dabei zweckmäßig radial zur Einspritzdüsenachse. Dadurch werden kurze Leitungswege bei einfacher und kostengünstiger Herstellung erreicht.

In einer alternativen Ausführungsform sind die Kraftstoffzuleitung und die Kraftstoffableitung als beabstandete, bevorzugt parallel geführte Einzelrohre ausgebildet, die in einem, sie mit einem Abstand umgebenden Hüllrohr in einer entsprechenden Hüllrohraufnahme im Zylinderkopf geführt sind. Diese Hüllrohraufnahme kann zumindest teilweise als formschlüssige Bohrung zur Aufnahme eines Hüllrohrreinsatzes im Zylinderkopf ausgeführt sein.

Bei dieser Anordnung sind die Kraftstoffzuleitung und die Kraftstoffableitung im Bereich des Zylinderkopfs mit einer Luftspaltisolierung umgeben, wodurch die Wärmeübertragung vom Zylinderkopfmateriel auf die Kraftstoff führenden Leitungen reduziert wird. Das Hüllrohr mit dem darin enthaltenen, Kraftstoff führenden Rohren kann als Einsatzbauteil zum Einsatz in dem Zylinderkopf vorgefertigt werden.

In einer weiteren, alternativen Ausführungsform sind die Kraftstoffzuleitung und die Kraftstoffableitung im Zylinderkopfmateriel enthalten und zumindest teilweise von einem Kühlwassermantel umgeben. Der Kühlwassermantel wird dabei zweckmäßig durch gegossene Ausnehmungen im Zylinderkopfmateriel hergestellt.

Durch das Kühlwasser wird hier aus dem Bereich der Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung Wärme abgeführt, so daß in Verbindung mit den kurzen Leitungslängen eine besonders effektive Absenkung der Kraftstofftemperatur erfolgt.

Bei den vorstehend beschriebenen Leitungsanordnungen mit kurzen Leitungswegen und relativ niedrigen Kraftstofftemperaturen kann auf einfache Weise ein Ventileinsatz verwendet werden. Der Ventileinsatz ist mechanisch besonders günstig in der Ausführungsform mit geraden, gegossenen und/oder gebohrten Kanälen im Zylinderkopf unterbringbar.

Der Ventileinsatz ist im Verlauf der Kraftstoffzuleitung und der Kraftstoffableitung eingefügt, wobei über den Ventileinsatz mit Durchgangsleitungen der durchgängige Verlauf der Kraftstoffzuleitung und der Kraftstoffableitung und mit einer Bypassleitung eine Querverbindung zwischen der Kraftstoffzuleitung und der Kraftstoffableitung hergestellt sind. In den Durchgangsleitungen und in der Bypassleitung sind jeweils Rückschlagventile angeordnet, deren Wirkrichtung so gewählt ist, daß ein Überdruck in der Kraftstoffzuleitung durch Öffnen der Bypassleitung zur Kraftstoffableitung abgebaut wird. Damit kann insbesondere die Einspritzdüse von unzulässig hohen Kraftstoffdrücken und Druckschlägen geschützt werden.

Die vorbeschriebenen Anordnungen und Ausführungen eignen sich insbesondere für über eine Nockenwelle angetriebene Pumpedüsen einer Diesel-Hochdruck-Einspritzung.

Anhand einer Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Anordnung einer Pumpedüse in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer Einzelkraftstoffversorgung,

Fig. 2 eine alternative Anordnung mit einer Kraftstoffversorgung mit einer Luftspaltisolierung,

Fig. 3 eine alternative Anordnung entsprechend Fig. 1 mit einem Kühlwassermantel, und

Fig. 4 eine alternative Anordnung entsprechend Fig. 1 mit einem Ventileinsatz.

In Fig. 1 ist eine Anordnung einer Einspritzdüse als Pumpedüse 1 in einem Teil eines Zylinderkopfs 2 dargestellt. Die

Pumpedüse 1 besteht dabei im wesentlichen aus einer oberen Pumpenfeder 3 und einem mittleren Pumpenteil 4, das einen (nicht sichtbaren) Pumpenkolben enthält sowie einem unteren Düsenteil zur Hochdruckeinspritzung in einen Zylinder der Brennkraftmaschine. Zudem ist an der Pumpedüse 1 im mittleren Bereich ein elektronisches Steuerteil 6 angebracht.

Die Pumpbewegung wird mit Hilfe einer Nockenwelle 7 und einem damit zusammenwirkenden Kipphebel 8 erzeugt, der mit einer Rolle 9 an der Nockenbahn der Nockenwelle 7 und mit einem gegenüberliegenden Hebelende an einem oberen Federteller der Pumpenfeder 3 an liegt.

Die Pumpedüse 1 ist mit ihrem mittleren Pumpenteil 4 im Material des Zylinderkopfs 2 eingesetzt und gehalten. Zur Kraftstoffversorgung sind durch das Zylinderkopfmateri-  
 15 etwa radial zur Pumpedüseachse 10 zwei gerade, parallel verlaufende Kanäle gebohrt oder gegossen, die als Kraftstoffzuleitung 11 und als Kraftstoffableitung 12 von außen unmittelbar und direkt auf kurzem Weg zu einem den Pumpenteil 4 der Pumpedüse 1 umgebenden Ringspalt 13 führen. Damit liegen hier nur kurze Strömungswege für die Kraftstoffzuleitung 11 und Kraftstoffableitung 12 im Hochtemperaturbereich des Materials des Zylinderkopfs 2 vor, so daß der in den Leitungen 11, 12 strömende Kraftstoff nicht unzulässig hoch erwärmt wird. Diese Anordnung ist für jede  
 20 Pumpedüse 1 einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine vorgesehen ohne verbindende gemeinsame Kraftstoffleitungen im Zylinderkopfmateri-  
 25

In den Fig. 2, 3 und 4 sind jeweils der Fig. 1 weitgehend entsprechende Anordnungen gezeigt, wobei entsprechende  
 30 Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Unterschiede und Alternativen zu Fig. 1 liegen jeweils in der Ausführung und Anordnung der Kraftstoffversorgung vor.

In Fig. 2 sind die Kraftstoffzuleitung 11 und die Kraftstoffableitung 12 jeweils als beabstandete Einzelrohre 14, 15 ausgebildet, die in einem, sie mit einem Abstand umgebenden Hüllrohr 16 enthalten und geführt sind. Das Hüllrohr 16 und die Einzelrohre 14, 15 bilden dabei als Bauteil einen Einsatz, der in eine Hüllrohraufnahme 17 im Zylinderkopf 2 formschlüssig eingesetzt ist. Durch die Abstände zwischen den Einzelrohren 14, 15 und dem Hüllrohr 16 liegt hier ein Luftspalt 18 als Luftspaltisolierung zur Reduzierung des Wärmeübergangs vom Zylinderkopfmateri-  
 40 al auf die Kraftstoffzuleitung 11 und Kraftstoffableitung 12 vor.

Die Anordnung in Fig. 3 entspricht im wesentlichen der Anordnung in Fig. 1 mit gebohrten oder gegossenen Kanälen als Kraftstoffzuleitung 11 und Kraftstoffableitung 12. Um den Materialbereich 19, in dem die Kraftstoffzuleitung 11 und Kraftstoffableitung 12 enthalten sind, ist hier ein Kühlwassermantel 20 und ggf. 21 angeordnet. Die Kühlwasser führenden Ausnehmungen sind im Zylinderkopf 2 gegossen. Durch die betriebsmäßige Strömung des Kühlwassers im Kühlwassermantel 20, 21 wird aus dem Materialbereich 19 des Zylinderkopfs 2 Wärme abtransportiert, so daß die Temperatur des Kraftstoffs in der Kraftstoffzuleitung 11 und der Kraftstoffableitung 12 abgesenkt wird.  
 50

Auch die Ausführungsform nach Fig. 4 entspricht der Anordnung nach Fig. 1 mit einem zusätzlichen Ventileinsatz 22 im Verlauf der Kraftstoffzuleitung 11 und der Kraftstoffableitung 12. Der Ventileinsatz 22 enthält Durchgangsleitungen 23 und 24, die den durchgängigen Verlauf der Kraftstoffzuleitung 11 und Kraftstoffableitung 12 zum Pumpenteil 4 der Pumpedüse 1 herstellen. Diese Durchgangsleitungen 23, 24 sind über eine Bypassleitung 25 als Querverbindung miteinander verbunden. Sowohl in den Durchgangsleitungen 23, 24 als auch in der Bypassleitung 25 sind Rückschlagventile 26 angeordnet, dergestalt, daß bei einem Überdruck in der Kraftstoffzuleitung 11 durch Öffnen der  
 65

Bypassleitung 25 ein Überdruck zur Kraftstoffableitung 12 hin abgebaut wird. Der Ventileinsatz 22 ist als Block in eine entsprechende Ausnehmung des Zylinderkopfs 2 einfach einsetzbar, wobei auch hier durch die kurzen Strömungswege für den Kraftstoff keine unzulässig hohen Kraftstofftemperaturen auftreten.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffversorgung von Einspritzdüsen einer Brennkraftmaschine, wobei mehrere, je einem Zylinder zugeordnete Einspritzdüsen in einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine angeordnet sind und die Kraftstoffversorgung für die Einspritzdüsen eine im Zylinderkopf verlaufende, zu den Einspritzdüsen führende Kraftstoffzuleitung und Kraftstoffableitung umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Einspritzdüse (1) einzeln versorgt ist mit je einer separaten von außen durch den Zylinderkopf (2) unmittelbar zur zugeordneten Einspritzdüse (1) führenden Kraftstoffzuleitung (11) und Kraftstoffableitung (12).
2. Kraftstoffversorgung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffzuleitung (11) und die Kraftstoffableitung (12) als gegossene und/oder gebohrte, gerade Kanäle im Zylinderkopfmateri-  
 5 ausgeführt sind.
3. Kraftstoffversorgung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffzuleitung (11) und die Kraftstoffableitung (12) als beabstandete Einzelrohre (14, 15) ausgebildet sind, die in einem sie mit einem Abstand umgebenden Hüllrohr (16) oder einer entsprechenden Rohraufnahme im Zylinderkopf (2) geführt sind.
4. Kraftstoffversorgung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffzuleitung (11) und die Kraftstoffableitung (12) von einem Kühlwassermantel (20, 21) zumindest teilweise umgeben sind.
5. Kraftstoffversorgung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlwassermantel (20, 21) durch gegossene Ausnehmungen im Zylinderkopfmateri-  
 10 al gebildet ist.
6. Kraftstoffversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf der Kraftstoffzuleitung (11) und der Kraftstoffableitung (12) ein Ventileinsatz (22) eingefügt ist, der mit Durchgangsleitungen (23, 24) den durchgängigen Verlauf und mit einer Bypassleitung (25) eine Querverbindung der Kraftstoffzuleitung (11) und der Kraftstoffableitung (12) herstellt, und daß in den Durchgangsleitungen (23, 24) und in der Bypassleitung (25) Rückschlagventile 26 dergestalt angeordnet sind, daß ein Überdruck in der Kraftstoffzuleitung (11) durch Öffnen der Bypassleitung (25) zur Kraftstoffableitung (12) hin abgebaut wird.
7. Kraftstoffversorgung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzdüse eine über eine Nockenwelle (7) direkt oder indirekt angetriebene Pumpedüse (1) ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

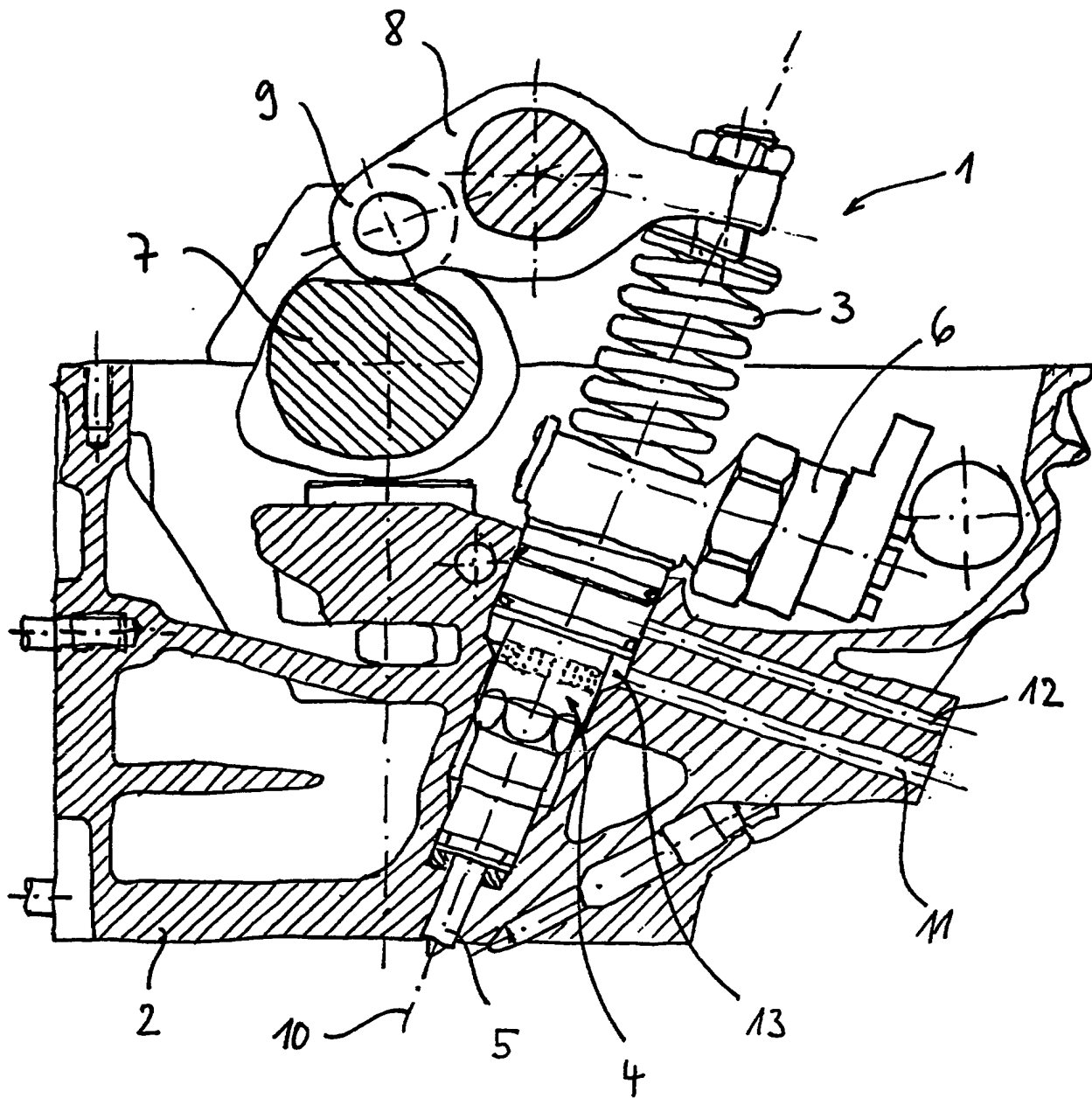
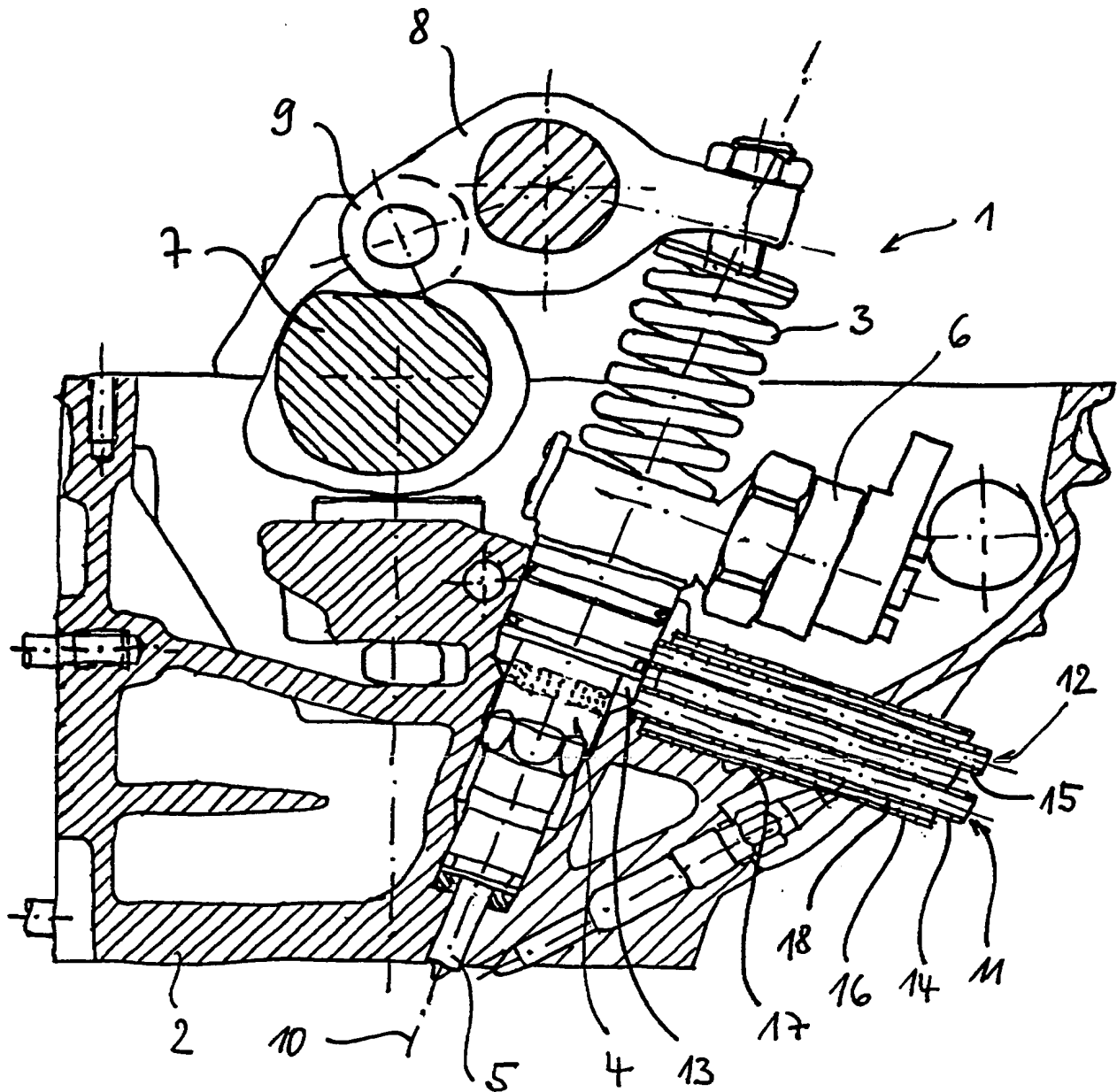


FIG. 1



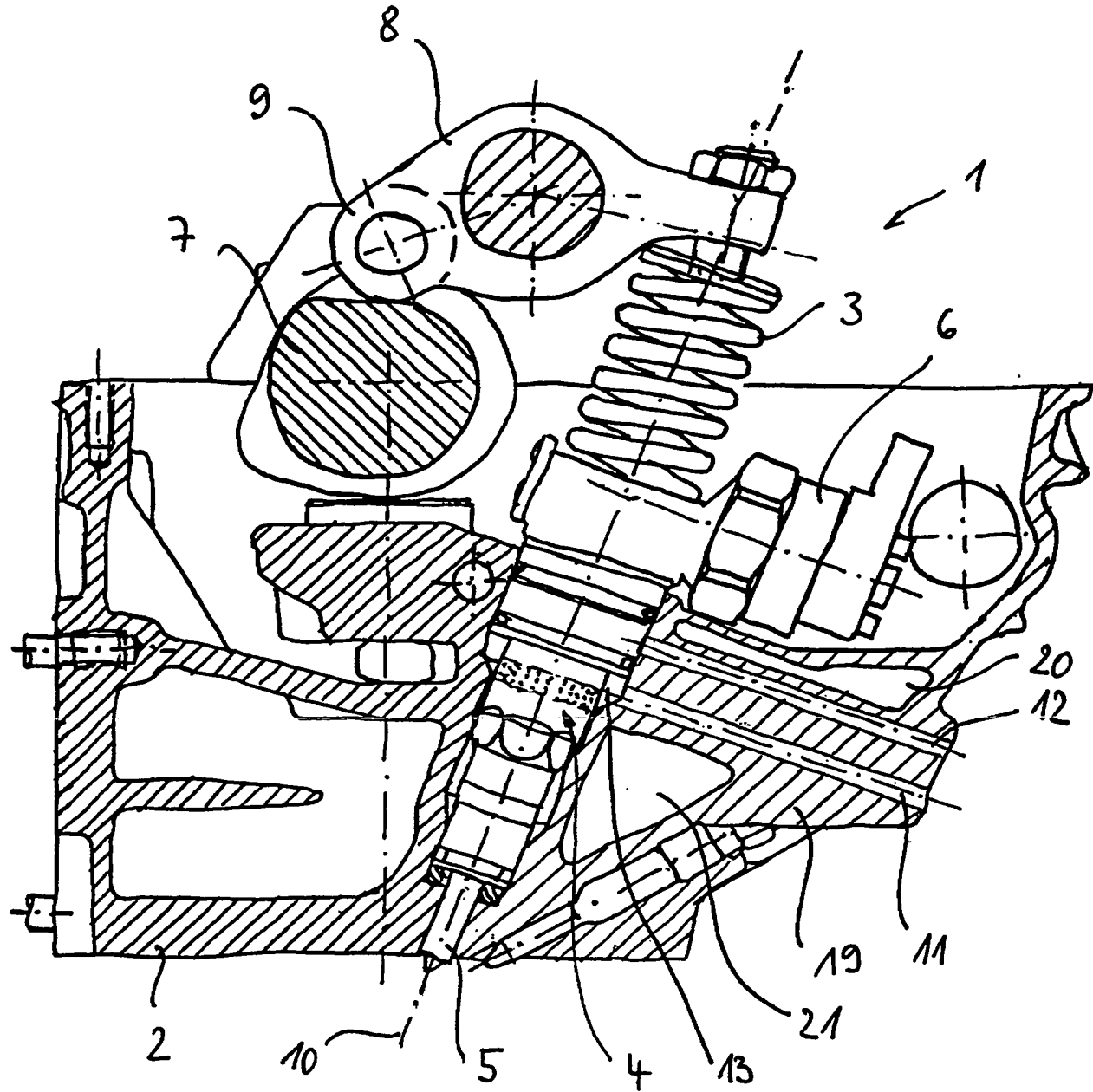


FIG. 3

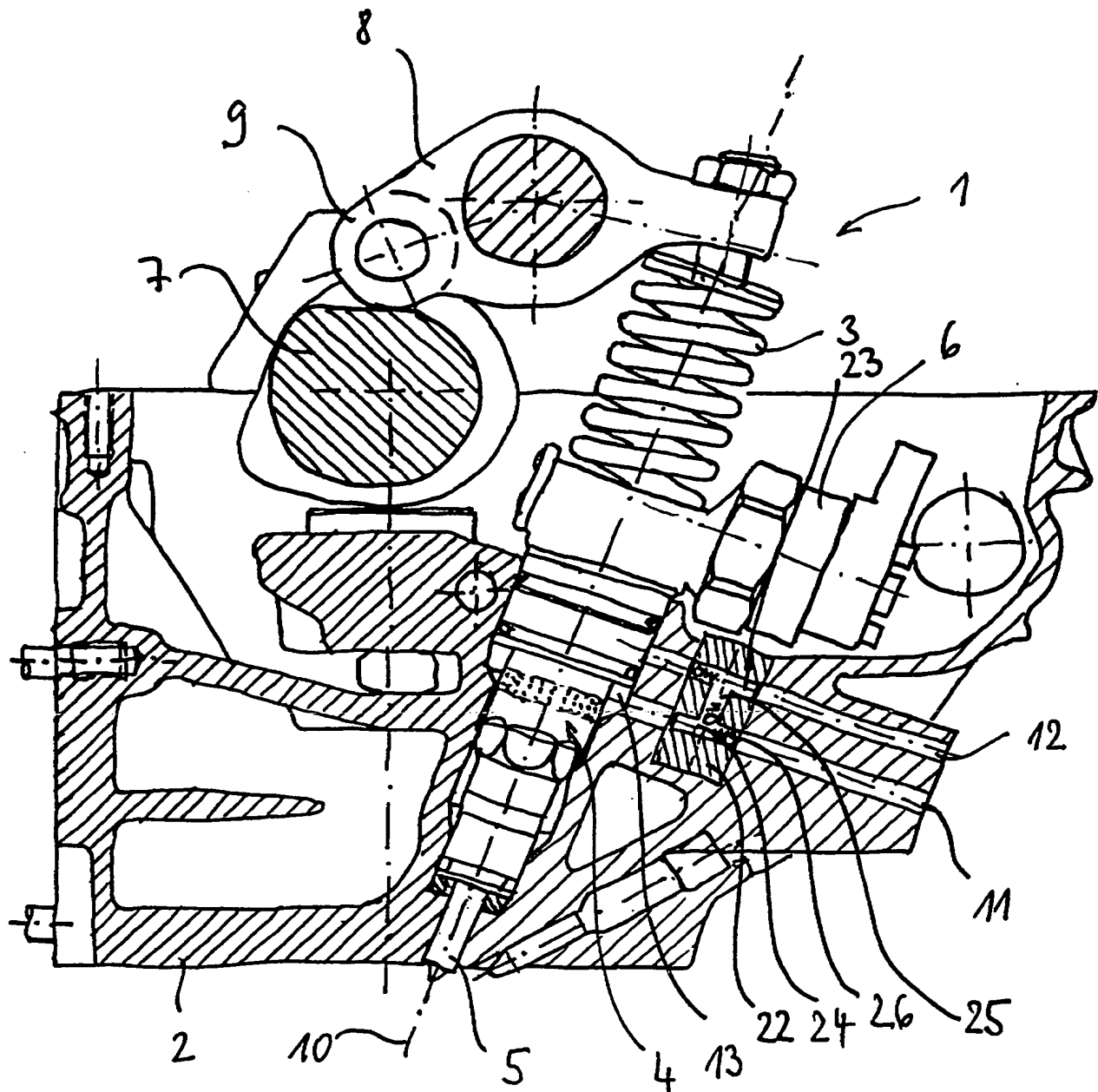


FIG. 4